

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-62424

(P2000-62424A)

(43)公開日 平成12年2月29日(2000.2.29)

(51)Int.Cl.

B 6 0 G 5/02

識別記号

F I

B 6 0 G 5/02

テ-マ-ト*(参考)

3 D 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-232986

(22)出願日 平成10年8月19日(1998.8.19)

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 須々木 裕太

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72)発明者 木内 達雄

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(74)代理人 100092978

弁理士 真田 有

Fターム(参考) 3D001 AA00 BA08 CA02 CA03 DA01

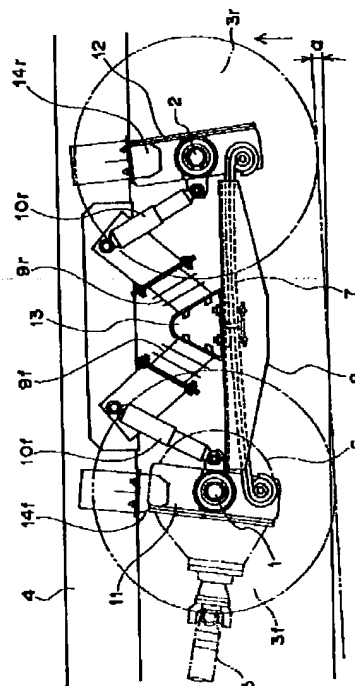
DA04

(54)【発明の名称】 タンデム車軸懸架装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、バスやトラック等の大型車両に用いて好適の、タンデム車軸懸架装置に関し、空車時又は軽負荷時における車両の発進性の改善を図る。

【解決手段】 車体フレーム4と、駆動軸1及び非駆動軸2からなる一対のタンデム車軸との間に介装されたタンデム車軸懸架装置において、少なくとも駆動軸1及び非駆動軸2を下方へ付勢する弾性部材7を設け、駆動軸1に作用する弾性部材7の付勢力の方が、非駆動軸2に作用する弾性部材7の付勢力よりも大きくなるように予め設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体フレームと、駆動軸及び非駆動軸からなる一対のタンデム車軸との間に介装されたタンデム車軸懸架装置において、少なくとも該駆動軸及び該非駆動軸を下方へ付勢する弾性部材をそなえ、該駆動軸に作用する該弾性部材の付勢力の方が、該非駆動軸に作用する該弾性部材の付勢力よりも大きくなるように予め設定されていることを特徴とする、タンデム車軸懸架装置。

【請求項2】 該弾性部材が、一端が該駆動軸側に連結されるとともに他端が該非駆動軸側に連結されるリーフスプリングにより構成され、

該リーフスプリングの自由状態時において、該リーフスプリングのキャンバが、該非駆動軸側よりも該駆動軸側の方が大きくなるように形成されていることを特徴とする、請求項1記載のタンデム車軸懸架装置。

【請求項3】 該弾性部材が、一端が該駆動軸側に連結されるとともに他端が該非駆動軸側に連結されるリーフスプリングにより形成され、

該リーフスプリングの中央部分が、該車体フレームに接続された剛性部材に取り付けられるとともに、該リーフスプリングと該剛性部材との間に、該リーフスプリングの該一端側を他端側よりも下方へ傾ける楔状板部材が介装されていることを特徴とする、請求項1記載のタンデム車軸懸架装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バスやトラック等の大型車両に用いて好適の、タンデム車軸懸架装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、バス、トラック等の大型車では、後輪車軸（リアアクスル）を2軸としたタンデム車軸が採用されつつある。このようにリアアクスルをタンデム車軸とした車両では、荷重を2つの車軸に分散させることができ、全体の積載荷重を向上させることができるのである。

【0003】ここで、図4は上述のようなタンデム車軸を支持するサスペンション（懸架装置）の一例を示す模式的な側面図であり、図中左側が車両前方である。図4に示すように、車両の前後方向には、2つの車軸（アクスルシャフト）101、102が設けられており、各シャフト101、102は、それぞれアクスルシャフトハウジング111、112内に収納されている。このうち、前方のアクスルシャフト（後前軸）101は、図示しないエンジンにより駆動される駆動軸（ドライブ軸）であって、プロペラシャフト105及び作動機構（ディファレンシャルギア機構）106が接続されている。また、後方のアクスルシャフト（後々軸）102は、図示

しないベアリングに支持されて自由に回転しうる非駆動軸（デッド軸）である。また、各アクスルシャフト101、102には、それぞれタイヤ103f、103rが取り付けられている。なお、以下では、符号103f、103rのように、同一の部材であって前方（ドライブ軸101側）に配設されたものには数字の後に文字fを付し、後方（デッド軸102側）に配設されたものには数字の後に文字rを付し、特に区別する必要がない場合には、例えば「タイヤ103」のように英文字を省略して数字のみで示す。

【0004】また、各アクスルシャフト101、102は、懸架装置を介して車体（車体フレーム）104に接続されており、このサスペンションにより路面からの衝撃の吸収や振動の減衰が行なわれる。ここで、上記懸架装置は、主に、リーフスプリング107、イコライザビーム108、ラバースプリング109及びショックアブソーバ110等から構成されている。このうち、イコライザビーム108は、断面形状が略コ字状に形成されており、下方に開口するように配設されている。

【0005】また、イコライザビーム108には、リーフスプリング107が取り付けられている。ここで、このリーフスプリング107は、イコライザビーム108内に格納されるような状態で取り付けられており、イコライザビーム108の中央部において、Uボルト等により固定されている。また、リーフスプリング107の両端部は、図示しないブラケットを介して各アクスルシャフトハウジング111、112に接続されている。なお、リーフスプリング107とアクスルシャフトハウジング111、112との接続部は、リーフスプリング107が捻んだ時のスプリング長の変化を吸収できるように構成されている。

【0006】また、イコライザビーム108は、ラバースプリング109f、109rによりフレーム104に吊設されている。これらのラバースプリング109は、図4に示すように、側面視で略V字形状となるように取り付けられており、ラバースプリング109の下端がスプリングサドル113を介してイコライザビーム108に接続されている。ここで、このラバースプリング109は、ラバーパッドと鋼板とを交互に積層させて一体に形成したものであり、剪断方向と圧縮方向とでバネ特性が異なるように構成されている。そして、ラバースプリング109を上述のように構成するとともにV字状に配設することで、バネ特性を圧縮方向、引っ張り方向及び剪断方向でそれぞれ個別に設定することができる。

【0007】一方、各アクスルシャフトハウジング111、112とフレーム104との間にはそれぞれショックアブソーバ110f、110rが介装されている。ここで、ショックアブソーバ110の上端及び下端は、それぞれ回動可能にフレーム104及びアクスルシャフトハウジング111、112に取り付けられており、タイ

ヤ103が上下動した場合には、これらのショックアブソーバ110の作用により振動の減衰が行なわれる。

【0008】また、リーフスプリング107とラバースプリング109とは、直列に配設されており、空車時又は軽負荷時には、バネとして主にリーフスプリング107が作用する。すなわち、空車時又は軽負荷時には、リーフスプリング107の両端部が上下方向にストロークすることにより衝撃を吸収する。また、積載時（中高負荷時）には、リーフスプリング107の両端がイコライザビーム108に当接して、リーフスプリング107のこれ以上の変形が規制される。このときには、タイヤ103の上下動がイコライザビーム108に伝達されるが、バネとして主にラバースプリング109が作用して衝撃が吸収されるのである。そして、これにより、積載量の影響を極力受けることなく乗り心地や操安性を図ることができる。

【0009】また、上述したように、リアアクスルを2軸にすることにより、積載荷重を前側アクスルシャフト101と後側アクスルシャフト102とに分散させて一軸当たりの荷重を低減することができ、全体の積載総重量を高めることができるのである。なお、図4中において、符号114f、114rは、サスペンションのバウンドストロークを規制するためのバンブラバー（バウンドストッパ）である。

【0010】また、タンデム車軸懸架装置としては、上述のようにリーフスプリング（板バネ）107を用いて構成されたもの以外にも、エアスプリング（空気バネ）を用いたものがあるが、ここでは説明を省略する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような駆動軸と非駆動軸とをそなえたタンデム車軸懸架装置では、車軸に作用する荷重が分散されるため、この分だけ駆動軸に作用する接地荷重が減少してしまい、空車時（軽負荷時）には、車両の発進性が低下するという課題があった。

【0012】すなわち、発進時には、非駆動輪（前輪の車軸を含む）の全静止摩擦力に打ち勝つだけの力が駆動輪に必要となるが、タンデム軸をそなえた車両では非駆動輪の数が増加するので、その分非駆動輪と路面との接地面積も増加して、非駆動輪の全静止摩擦力が増加することになる。さらに駆動軸に作用する接地荷重の減少にともない、駆動輪の摩擦力が、非駆動輪の全静止摩擦力よりも小さくなって、特に空車時（軽負荷時）の発進時には駆動輪が空転することが考えられるのである。なお、積載時（中高負荷時）には、駆動輪に対して十分な接地荷重が作用して十分なグリップ力が生じるので、上述のような課題はほとんど生じない。

【0013】このような課題を解決する技術としては、例えばバネとしてエアスプリングを用い、積載荷重に応じてエアスプリングのエア圧をコントロールすることが

考えられる。このような技術では、空車時（軽負荷時）に、例えばデッド軸（非駆動軸）側を持ち上げるようにエアスプリングのエア圧を制御して、ドライブ軸（駆動軸）に作用する接地荷重を増加させ、発進性の向上を図るのである。

【0014】しかしながら、このような技術では、エアスプリングを用いた懸架装置に適用されるものであって、上述したようなリーフスプリングやコイルスプリング等のメカニカルなバネを用いた懸架装置には適用することはできない。なお、特開平9-136521号公報には、タンデム車軸懸架装置に関する技術が開示されているが、この技術は、懸架装置の軽量化や乗り心地の向上を図るものであって、上述の技術を解決するようなものではなかった。

【0015】本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、空車時又は軽負荷時における車両の発進性の改善を図るようにした、タンデム車軸懸架装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明のタンデム車軸懸架装置では、駆動軸及び非駆動軸を下方へ付勢する弾性部材を設け、予め駆動軸に作用する弾性部材の付勢力の方が、非駆動軸に作用する弾性部材の付勢力よりも大きくなるように設定する。これにより、非駆動軸よりも駆動軸に作用する荷重の方が大きくなり、駆動軸に十分な接地荷重が作用して、発進性が向上する。

【0017】また、請求項2記載の本発明のタンデム車軸懸架装置では、弾性部材としてのリーフスプリングの一端を駆動軸側に連結するとともに他端を非駆動軸側に連結する。ここで、リーフスプリングの自由状態時に、リーフスプリングの駆動軸側のキャンバの方が非駆動軸側のキャンバよりも大きくなるように上記リーフスプリングを形成する。これにより、接地状態においては、非駆動軸側よりも駆動軸側の方がリーフスプリングの撓み量が大きくなり、駆動軸に作用するリーフスプリングの付勢力が非駆動軸よりも大きくなって、非駆動軸よりも駆動軸の方が接地荷重が大きくなる。これにより、駆動軸に十分な接地荷重が作用して発進性が向上する。

【0018】また、請求項3記載の本発明のタンデム車軸懸架装置では、弾性部材としてのリーフスプリングの中央部分を車体フレームに接続された剛性部材に取り付けるとともに、このリーフスプリングの一端を駆動軸側に連結し、他端を非駆動軸側に連結する。そして、このとき、リーフスプリングの一端側の方が他端側よりも下方へ傾くような楔状板部材をリーフスプリングと剛性部材との間に介装することにより、接地状態においては、非駆動軸側よりも駆動軸側の方がリーフスプリングの撓み量が大きくなり、駆動軸に作用する弾性部材の付勢力が非駆動軸に作用する付勢力よりも大きくなって、駆動

軸の接地荷重が増大する。これにより、駆動軸に十分な接地荷重が作用して発進性が向上する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面により、本発明の一実施形態としてのタンデム車軸懸架装置について説明すると、図1はその全体構成を示す模式的な側面図、図2はその要部構成を示す模式的な側面図である。図1において、1はドライブ軸（駆動軸）、2はデッド軸（非駆動軸）、3f、3rはタイヤ、4はフレーム（車体フレーム）5はプロペラシャフト、6ディファレンシャルギア機構、7は弾性部材としてのリーフスプリング、8はイコライザビーム、9f、9rはラバースプリング、10f、10rはショックアブソーバ、11、12はアクスルシャフトハウジング、13はスプリングサドル、14f、14rはバンプラバー（バウンドストッパ）であり、それぞれ図4を用いて説明した従来技術のものと略同様のものである。なお、従来技術で説明した場合と同様に、「タイヤ3f、3r」のように符号にfやrを付したものは部材の前後方向の配設位置を区別するものであって、特に区別する必要がない場合には、例えば「タイヤ3」のように英文字を省略して数字のみで示す。

【0020】ところで、本発明のタンデム車軸懸架装置では、従来技術に対してリーフスプリング7の構成が主に異なっており、これ以外は従来のもので略同様に構成されている。すなわち、本装置では、予め上記リーフスプリング7によりドライブ軸1に作用する付勢力の方が、デッド軸2に作用する付勢力よりも大きくなるように設定されており、これにより、ドライブ軸1側の接地荷重がデッド軸2側の接地荷重よりも大きくなるように構成されているのである。

【0021】図1はタイヤ3が接地していない無負荷状態（又は自由状態という）にあるときのサスペンション（懸架装置）の状態を示しているが、本発明のタンデム車軸懸架装置では、このような自由状態時には、リーフスプリング7の作用によりデッド軸2側が持ち上げられて、路面に対して所定角度 α だけ傾くように設定されている。

【0022】ここで、リーフスプリング7の構成について具体的に説明すると、図2に示すように、このリーフスプリング7は、少なくとも自由状態時において、両端のキャンバ（図2の寸法Xf、Xr参照）が前後で不均等になるように形成されている。なお、キャンバとは、リーフスプリング端部の反り量を示すものであり、コイルスプリングの自由長に相当するものである。

【0023】そして、図2に示すように、このリーフスプリング7は、ドライブ軸1側に連結される前端側（一端側）のキャンバXfの方が、デッド軸2側に連結される後端側（他端側）のキャンバXrよりも大きくなるように構成されているのである。ところで、一般にバネの付勢力はストロークに比例して大きくなる特性がある。

したがって、リーフスプリング7の両端のキャンバXf、Xrを、上述のように設定することにより、タイヤ3f、3rが接地した状態ではデッド軸2よりもドライブ軸1側のストロークが大きくなって、ドライブ軸1に作用する付勢力の方が大きくなり、結果的に、ドライブ軸1側に十分な接地荷重を与えることができるのである。

【0024】なお、上述以外の構成については、すでに説明した従来技術と略同様であり、詳細な説明は省略する。本発明の一実施形態としてのタンデム車軸懸架装置は、上述のように構成されているので、例えば空車時（軽負荷時）には、リーフスプリング7とラバースプリング9とが協働して振動が吸収され、ショックアブソーバ10により振動の減衰が行なわれる。また、積載時（中高負荷時）には、リーフスプリング7が撓んでイコライザビーム8に接触し、コライザビーム8によりリーフスプリング7のさらなる変形が規制される。そして、この場合には、ラバースプリング9により走行中の振動が吸収されるとともに、ショックアブソーバ10により振動の減衰が行なわれる。

【0025】また、リーフスプリング7のドライブ軸1側のキャンバをデッド軸2側よりも大きく設定することにより、常にドライブ軸1側に作用する付勢力が大きくなり、この分だけデッド軸2側よりもドライブ軸1側の接地荷重が増加する。そして、上述のようにドライブ軸1側の接地荷重が増加することにより、発進時等における駆動輪3fの空転を抑制することができ、車両の発進性（特に、軽負荷時の発進性）を改善することができるのである。

【0026】また、本装置では、上述のように極めて簡素な構成で車両の発進性の向上を図ることができ、コストや重量の増加がほとんどないという利点も有している。なお、本実施形態では、弾性部材としてリーフスプリング7を用いた場合を説明したが、弾性部材はリーフスプリング7に限定されるものではなく、ドライブ軸1側に作用する付勢力をデッド軸2側に作用する付勢力よりも大きく設定することができれば、リーフスプリング7以外にもコイルスプリング等種々の弾性部材を適用することができる。

【0027】次に、本発明の変形例について説明すると、図3はその要部構成を示す模式的な側面図であって、図2に対応する図である。さて、図3に示すように、この変形例においても弾性部材としてリーフスプリング7'が適用されているが、このリーフスプリング7'は、上述の実施形態のものとは異なり、前後のキャンバ自体は等しく設定されている。

【0028】また、この変形例では、イコライザビーム8とリーフスプリング7'との間に楔状板部材15が介装されており、この楔状板部材15により、上記リーフスプリング7'が車体フレームに4及びイコライザビ-

ム8に対して傾斜して取り付けられるようになっている。そして、楔状板部材15をイコライザビーム8とリーフスプリング7'との間に介装してリーフスプリング7'を傾けて取り付けることにより、少なくともタイヤ3が接地していない状態（自由状態）において、リーフスプリング7'の前端側（ドライブ軸1側）と後端側（デッド軸2側）側とで寸法Hだけオフセットが生じるようになっているのである。なお、このオフセットHは、上述の実施形態における前後のキャンバ差（ $Xf - Xr$ ）と同等のものである。

【0029】そして、このように構成することにより、タイヤ3が接地していない状態ではリーフスプリング7'の前端側の方が後端側よりも下方に位置することになるので、タイヤ3が接地した状態では、ドライブ軸1側に作用する付勢力の方がデッド軸2側よりも大きくなり、軸重がドライブ軸1側に移動する。したがって、両端のキャンバが等しい一般的なリーフスプリング7'を用いながら、ドライブ軸1の接地荷重を高めることができ、上述の実施形態と同様に、車両の発進性（特に空車時の発進性）を向上させることができるのである。

【0030】また、この変形例では、リーフスプリング7'のキャンバを前後端で別々に設定する必要がなく、一般的なリーフスプリングを用いることができるので、コストの上昇をさらに抑制できるという利点がある。なお、本発明の実施形態は、上述のものに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であり、懸架装置の細部の構成や部品の配置は必要に応じて適宜変更することができる。

【0031】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1記載の本発明のタンデム車軸懸架装置によれば、駆動軸に作用する弾性部材の付勢力の方が、非駆動軸に作用する弾性部材の付勢力よりも大きくなるように予め設定されているので、駆動軸に作用する接地荷重を増大させることができ、特に空車時の発進性を高めることができるという利

点がある。

【0032】また、請求項2記載の本発明のタンデム車軸懸架装置によれば、弾性部材をリーフスプリングにより形成し、リーフスプリングの自由状態時において、リーフスプリングのキャンバが、非駆動軸側よりも駆動軸側の方が大きくなるように形成されているので、上述の請求項1の効果と同様の効果があるほか、コストや重量の増加をほとんど招くことがないという利点も有している。

10 【0033】また、請求項3記載の本発明のタンデム車軸懸架装置によれば、リーフスプリングと剛性部材との間に、駆動軸に連結されるリーフスプリングの一端側を他端側よりも下方へ傾けるような楔状板部材が介装されているので、やはり上述の請求項1の効果と同様の効果があるほか、上記請求項2に記載のものに対して、コストの増加をさらに抑制することができるという利点を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としてのタンデム車軸懸架装置における全体構成を示す模式的な側面図である。

20 【図2】本発明の一実施形態としてのタンデム車軸懸架装置における要部構成を示す模式的な断面図である。

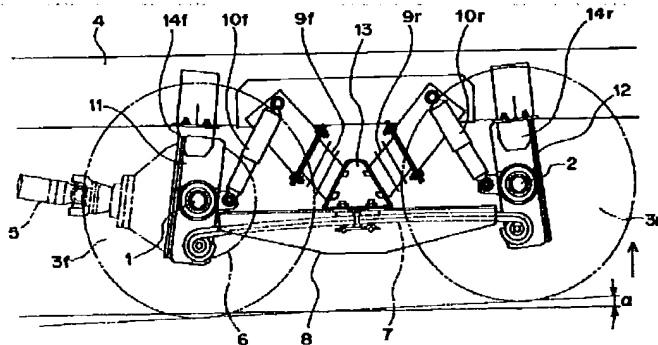
【図3】本発明の一実施形態としてのタンデム車軸懸架装置における変形例を示す図であって、その要部構成を示す模式的な断面図である。

【図4】従来のタンデム車軸懸架装置の一例を示す模式的な構成図である。

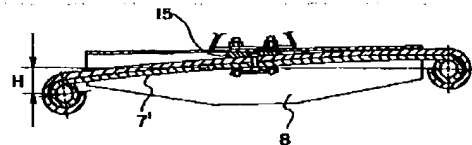
【符号の説明】

- 1 ドライブ軸（駆動軸）
- 2 デッド軸（非駆動軸）
- 4 フレーム（車体フレーム）
- 7, 7' 弾性部材としてのリーフスプリング
- 8 イコライザビーム（剛性部材）
- 15 楔状板部材

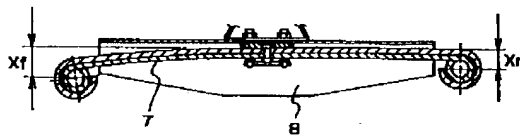
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

